

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	i
LEMBAR PERNYATAAN .....	ii
PERSEMBAHAN.....	iii
ABSTRAK .....	iv
<i>ABSTRACT</i> .....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR DAN ILUSTRASI.....	xiii
DAFTAR TABEL .....	xv
DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG .....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN .....	xviii
<b>Bab 1 Pendahuluan .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan.....	4
1.4 Manfaat.....	4
1.4.1 Manfaat Bidang Akademis.....	4
1.4.2 Manfaat Praktis .....	4
1.5 Batasan Masalah.....	5
1.6 <i>State of the Art</i> .....	5
1.7 Kerangka Berfikir.....	7
1.8 Sistematika Penulisan.....	8
<b>Bab II Tinjauan Pustaka .....</b>	<b>10</b>

2.1	Energi Terbarukan .....	10
2.2	Energi Biomassa .....	10
2.2.1	Potensi Energi Biomassa .....	11
2.2.2	Siklus Pada Pembangkit Listrik Tenaga Biomassa .....	12
2.2.3	Kegunaan Lain Biomassa .....	15
2.2.4	Keuntungan Pembangkit Listrik Tenaga Biomassa .....	16
2.2.5	Kekurangan Pembangkit Listrik Tenaga Biomassa .....	16
2.3	Sistem Distribusi .....	16
2.4	Klasifikasi atau Penggolongan Konfigurasi Jaringan Distribusi .....	19
2.4.1	Sistem <i>Radial</i> .....	19
2.4.2	Sistem Hantaran Penghubung ( <i>Tie Line</i> ) .....	20
2.4.3	Sistem <i>Loop</i> .....	20
2.4.4	Sistem <i>Spindel</i> .....	21
2.5	Program ETAP ( <i>Electrical Transient Analysis Program</i> ) .....	22
<b>Bab III</b>	<b>Metodologi Penelitian .....</b>	<b>24</b>
3.1	Pendahuluan .....	24
3.2	Pendalaman Penelitian .....	25
3.2.1	Studi Literatur .....	25
3.2.2	Rumusan Masalah .....	25
3.2.3	Pengumpulan Data Lapangan .....	25
3.2.4	Pemodelan dan Validasi .....	26
3.2.5	Simulasi .....	26
3.2.6	Analisis Hasil Simulasi .....	27
<b>Bab IV</b>	<b>Pengumpulan Data, Pemodelan Persoalan dan Validasi .....</b>	<b>28</b>
4.1	Sistem Kelistrikan Area Cianjur .....	28

4.1.1	Lokasi Rencana PLTBm .....	31
4.1.2	Energi Primer untuk PLTBiomassa .....	32
4.2	Pengumpulan Data .....	33
4.2.1	Pengumpulan Data Primer .....	34
4.2.2	Pengumpulan Data Sekunder .....	34
4.3	Desain PLTBiomassa .....	36
4.3.1	Bahan Bakar Pembangkitan .....	36
4.3.2	Kapasitas Pembangkitan .....	38
4.3.3	Pemilihan Jumlah Unit Pembangkit .....	40
4.3.4	Spesifikasi Mesin .....	45
4.4	Pemodelan Persoalan .....	48
4.5	Validasi Model .....	51
<b>Bab V</b>	<b>Skenario Dan Hasil Simulasi .....</b>	<b>55</b>
5.1	Skenario Simulasi .....	55
5.1.1	Karakter Pasokan Energi Primer .....	55
5.1.2	Karakter Pembebanan Sistem Distribusi 20 kV .....	57
5.1.3	Deskripsi Skenario .....	58
5.2.	Studi Aliran Daya Sebelum PLTBiomassa Beroperasi .....	59
5.3.	Studi Aliran Daya Setelah PLTBiomassa Beroperasi .....	60
5.3.1	WBP (waktu beban puncak) Musim Panen .....	60
5.3.2	LWBP (Luar waktu beban puncak) Musim Panen .....	61
5.3.3	WBP (waktu beban puncak) Musim Pasca Panen .....	62
5.3.4	LWBP (Luar waktu beban puncak) Musim Pasca Panen .....	62
5.4.	Perbandingan Parameter-parameter di setiap skenario simulasi .....	63
5.4.1	Perbandingan Aliran Daya .....	63

5.4.2	Perbandingan Tegangan .....	63
5.5	Studi Arus Hubung Singkat ( <i>Short Circuit</i> ) .....	64
<b>Bab VI Kesimpulan dan Saran .....</b>		<b>67</b>
6.1	Kesimpulan.....	67
6.2	Saran.....	67
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>69</b>



## DAFTAR GAMBAR DAN ILUSTRASI

<b>Gambar 1. 1</b> <i>State of The Art</i> .....	7
<b>Gambar 2. 1</b> Peta Sebaran Biomassa di Indonesia [11].....	11
<b>Gambar 2. 2</b> Siklus pada Pembangkit Listrik Tenaga Biomassa [12].....	13
<b>Gambar 2. 3</b> Diagram Satu Garis Sistem Tenaga Listrik [14].....	17
<b>Gambar 2. 4</b> Sistem Penyaluran Tenaga Listrik [14]. ....	18
<b>Gambar 2. 5</b> Konfigurasi Jaringan <i>Radial</i> [11]. ....	19
<b>Gambar 2. 6</b> Konfigurasi <i>Tie Line</i> atau Hantaran Penghubung [11].....	20
<b>Gambar 2. 7</b> Konfigurasi Sistem <i>Loop</i> [11]. ....	21
<b>Gambar 2. 8</b> Konfigurasi Sistem <i>Spindel</i> [11].....	21
<b>Gambar 2. 9</b> Tampilan Laman Kerja Perangkat lunak ETAP <i>power station</i> .....	23
<b>Gambar 3. 1</b> <i>Flowchart</i> Proses Penelitian .....	24
<b>Gambar 4. 1</b> <i>Single Line Diagram</i> Pasokan Listrik Cianjur [15] .....	29
<b>Gambar 4. 2</b> <i>Single Line Diagram</i> 20 kV Area Cianjur [15] .....	31
<b>Gambar 4. 3</b> Lokasi Penelitian Dusun Bobojong .....	32
<b>Gambar 4. 4</b> <i>Flowchart</i> alur Pengumpulan Data.....	34
<b>Gambar 4. 5</b> Produksi Biomassa Per Bulan.....	39
<b>Gambar 4. 6</b> Tipe dan Spesifikasi Mesin Turbin Pabrikan <i>General Electric</i> (GE) [17] .....	45
<b>Gambar 4. 7</b> Mesin Turbin <i>Siemens</i> SST-050 [16] .....	47
<b>Gambar 4. 8</b> <i>Single Line Diagram</i> (SLD) Penyulang Takokak.....	49
<b>Gambar 4. 9</b> Model Sistem 20 kV Penyulang Takokak Sebelum Terkoneksi PLTBm .....	50
<b>Gambar 4. 10</b> Model Sistem 20 kV Penyulang Takokak Sesudah Terkoneksi PLTBm .....	50
<b>Gambar 4. 11</b> Nilai Tegangan Hasil Simulasi Etap di Gardu CGU .....	52
<b>Gambar 4. 12</b> Nilai Tegangan Hasil pengukuran PLN Rayon Sukanagara Pada Gardu CGU.....	52
<b>Gambar 4. 13</b> Aliran Daya Hasil Pengukuran PLN Rayon Sukanagara .....	53

<b>Gambar 4. 14</b> Aliran Daya Hasil Simulasi Etap Pada Gardu CGU, CSD, dan PUN .....	53
<b>Gambar 5. 1</b> <i>Single Line Diagram</i> Aliran Daya Sebelum PLTBm Beroperasi Saat WBP .....	59
<b>Gambar 5. 2</b> <i>Single Line Diagram</i> Aliran Daya Sebelum PLTBm Beroperasi Saat LWBP .....	60
<b>Gambar 5. 3</b> <i>Single Line Diagram</i> Aliran Daya PLTBm WBP Musim Panen ..	61
<b>Gambar 5. 4</b> <i>Single Line Diagram</i> Aliran Daya PLTBm LWBP Musim Panen	61
<b>Gambar 5. 5</b> <i>Single Line Diagram</i> Aliran Daya PLTBm WBP Musim Pasca Panen .....	62
<b>Gambar 5. 6</b> <i>Single Line Diagram</i> Aliran Daya PLTBm LWBP Musim Pasca Panen .....	62
<b>Gambar 5. 7</b> <i>Single Line Diagram</i> Arus Hubung Singkat ( <i>Short Circuit</i> ) Sebelum PLTBm Beroperasi .....	65
<b>Gambar 5. 8</b> <i>Single Line Diagram</i> Arus Hubung Singkat ( <i>Short Circuit</i> ) Sesudah PLTBm Beroperasi .....	65



## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 1. 1</b> Potensi Sumber Biomassa di Desa Waringinsari Kecamatan Takokak Kabupaten Cianjur.....	3
<b>Tabel 1. 2</b> Tabel Referensi .....	5
<b>Tabel 2. 1</b> Potensi Energi Terbarukan di Indonesia [11].....	10
<b>Tabel 4. 1</b> Potensi Energi Primer PLTBiomassa .....	33
<b>Tabel 4. 2</b> Sumber Data Sekunder .....	35
<b>Tabel 4. 3</b> Potensi Energi Biomassa Per Tahun di Desa Waringinsari .....	37
<b>Tabel 4.4</b> Sumber Energi Biomassa Perbulan .....	38
<b>Tabel 4. 5</b> Kapasitas Pembangkitan Per bulan .....	39
<b>Tabel 4. 6</b> Perhitungan Skenario 2 Unit Pembangkit .....	41
<b>Tabel 4. 7</b> Perhitungan Skenario 3 Unit Pembangkit .....	41
<b>Tabel 4. 8</b> Perhitungan Skenario 4 Unit Pembangkit .....	42
<b>Tabel 4. 9</b> Perhitungan Skenario 5 Unit Pembangkit .....	43
<b>Tabel 4. 10</b> Hasil Perbandingan Skenario Unit Pembangkitan .....	44
<b>Tabel 4. 11</b> Spesifikasi Mesin Turbin [16].....	46
<b>Tabel 4. 12</b> Spesifikasi Mesin Turbin Siemens SST-050 [16] .....	48
<b>Tabel 4. 13</b> Validasi Statik Tegangan dan Aliran Daya .....	54
<b>Tabel 5. 1</b> Waktu Panen dan Pasokan Energi Primer Limbah Biomassa.....	56
<b>Tabel 5. 2</b> Waktu Panen Saat Pasca Panen dan Pasokan Energi Primer Limbah Biomassa .....	57
<b>Tabel 5. 3</b> Kapasitas Pembangkitan Per Unit Generator .....	57
<b>Tabel 5. 4</b> Matrik Skenario Simulasi Sebelum PLTBm Beroperasi.....	58
<b>Tabel 5. 5</b> Matrik Skenario Simulasi Sesudah PLTBm Beroperasi .....	58
<b>Tabel 5. 6</b> Perbandingan Aliran Daya .....	63
<b>Tabel 5. 7</b> Perbandingan Tegangan .....	64
<b>Tabel 5. 8</b> Perbandingan Arus Hubung Singkat ( <i>Short Circuit</i> ) .....	66